



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN
BIODIESEL SERTA PENGARUH MAGNETISASI
BAHAN BAKAR TERHADAP *SPECIFIC FUEL
CONSUMPTION* PADA MESIN DIESEL**

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD SAID AL MUBAROK

NIM.2202431006

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN
BIODIESEL SERTA PENGARUH MAGNETISASI
BAHAN BAKAR TERHADAP *SPECIFIC FUEL
CONSUMPTION* PADA MESIN DIESEL**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan
Teknik Mesin

Oleh:

MUHAMMAD SAID AL MUBAROK

NIM.2202431006

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Skripsi ini aku persembahkan untuk ayah, bunda, almamater dan diriku dimasa lalu juga dimasa mendatang”





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN BIODIESEL SERTA PENGARUH MAGNETISASI BAHAN BAKAR TERHADAP SPECIFIC FUEL CONSUMPTION PADA MESIN DIESEL

Oleh :

Muhammad Said Al Mubarak

NIM.2202431006

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Prof. Dr., Tatun Hayatun Nufus M.Si.

NIP.1966041619951220001

Pembimbing 2

Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng.

NIP. 198901312019031009

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.

NIP. 199107212018032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN BIODIESEL
SERTA PENGARUH MAGNETISASI BAHAN BAKAR TERHADAP
SPECIFIC FUEL CONSUMPTION PADA MESIN DIESEL**

Oleh :

Muhammad Said Al Mubarak

NIM.2202431006

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 7 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Prof. Dr., Tatun Hayatun Nufus M.Si. NIP.1966041619951220001	Ketua Sidang		13/7/26
2.	Ahmad Bustomi, M.Tr.T. NIP.199107252024061001	Penguji 1		13/7/26
3.	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc. NIP.199404212023212044	Penguji 2		13/7/26

Depok, 7 Juli 2026

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M. Si.

NIP. 197602252000121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Said Al Mubarak

NIM : 2202431006

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 7 Juni 2026



Muhammad Said Al Mubarak

Nim. 2202431006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN BIODIESEL SERTA PENGARUH MAGNETISASI BAHAN BAKAR TERHADAP *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* PADA MESIN DIESEL

Muhammad Said Al Mubarak¹, Tatun Hayatun Nufus², Pribadi Mumpuni Adhi²

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Pascasarjana, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.said.al.mubarak.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan biodiesel umumnya meningkatkan viskositas dan densitas bahan bakar yang berdampak pada naiknya *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas magnetisasi bahan bakar untuk menurunkan nilai SFC pada variasi campuran biodiesel (B0, B15, B25, B35, dan B45). Pengujian eksperimental dilakukan pada genset diesel DG3000 berbeban konstan 500 W, dengan membandingkan kondisi tanpa magnetisasi, perlakuan medan magnet sebesar 1,0123 T, dan perlakuan medan magnet sebesar 1,344 T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar biodiesel menaikkan densitas hingga 4,05% dan viskositas hingga 32,84%, yang sejalan dengan peningkatan SFC. Meskipun demikian, penerapan magnetisasi terbukti efektif menekan konsumsi bahan bakar pada seluruh variasi uji. Penurunan SFC paling optimal sebesar 8,17% terjadi pada campuran B15 dengan perlakuan medan magnet 1,344 T. Sementara itu, nilai SFC terendah secara keseluruhan dicapai oleh B0 pada perlakuan medan magnet 1,344 T, yaitu sebesar 0,935 kg/kWh. Kesimpulannya, teknologi magnetisasi bahan bakar terbukti efektif untuk meminimalkan dampak tingginya viskositas terhadap tingkat konsumsi bahan bakar.

Kata Kunci: Biodiesel, Densitas, Magnetisasi Bahan Bakar, Mesin Diesel, *Specific Fuel Consumption* (SFC), Viskositas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALYSIS OF DENSITY AND VISCOSITY CHARACTERISTICS OF BIODIESEL BLENDS AND THE EFFECT OF FUEL MAGNETIZATION ON *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* IN DIESEL ENGINES

Muhammad Said Al Mubarak¹, Tatun Hayatun Nufus², Pribadi Mumpuni Adhi²

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Magister Terapan Rekayasa Teknologi Manufaktur, Pascasarjana, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.said.al.mubarak.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

The use of biodiesel generally increases fuel viscosity and density, resulting in higher *Specific Fuel Consumption* (SFC) in diesel engines. This study aims to evaluate the effectiveness of fuel magnetization in reducing SFC values for various biodiesel blends (B0, B15, B25, B35, and B45). Experimental testing was conducted on a DG3000 diesel generator set under a constant load of 500 W by comparing conditions without magnetization and with magnetic field intensities of 1.0123 T and 1.344 T. The results showed that increasing the biodiesel content increased density by 4.05% and viscosity by 32.84%, which was accompanied by an increase in SFC. Nevertheless, fuel magnetization effectively reduced fuel consumption across all test variations. The highest SFC reduction of 8.17% was achieved with the B15 blend under a magnetic field intensity of 1.344 T. Meanwhile, the lowest overall SFC value was obtained for B0 under a magnetic field intensity of 1.344 T, reaching 0.935 kg/kWh. In conclusion, fuel magnetization technology has proven effective in minimizing the impact of increased fuel viscosity on fuel consumption.

Keywords: Biodiesel, Density, Fuel Magnetization, Diesel Engine, *Specific Fuel Consumption* (SFC), Viscosity.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "ANALISIS DENSITAS DAN VISKOSITAS CAMPURAN BIODIESEL SERTA PENGARUH MAGNETISASI BAHAN BAKAR TERHADAP *SPECIFIC FUEL CONSUMPTION* PADA MESIN DIESEL" dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari proses akademik yang penuh dengan tantangan, pengalaman, serta pembelajaran yang berharga bagi penulis. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, motivasi, serta bantuan dari berbagai pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan skripsi ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan arahannya selama proses perkuliahan.
2. Ibu Arifia Ekayuliana, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, dan kemudahan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan.
3. Ibu Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, atas segala dukungan dan kontribusi berharga yang telah diberikan. Penulis menyampaikan apresiasi khusus atas bantuan beliau dalam memfasilitasi pendanaan, menyediakan fasilitas laboratorium, serta peralatan dan bahan pengujian yang sangat krusial bagi keberhasilan penelitian ini.
4. Bapak Dr. Eng. Pribadi Mumpuni Adhi, S.Si., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II, atas kesabaran, waktu, dan masukannya yang sangat berharga. Bimbingan beliau sangat membantu penulis dalam menyelaraskan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

alur penulisan serta memfokuskan arah penelitian ini agar tetap terstruktur dengan baik.

5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Tenaga Kependidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, pengalaman, serta pelayanan akademik yang prima selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta, serta seluruh keluarga besar, yang senantiasa memanjatkan doa, mencurahkan kasih sayang, serta memberikan dukungan moral maupun material dan semangat yang tiada henti kepada penulis dalam setiap langkah penyusunan skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi angkatan 2022, yang telah menjadi keluarga kedua, teman bertukar pikiran, dan sistem pendukung yang luar biasa selama masa perkuliahan hingga tahap penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan dan kontribusi nyata dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang efisiensi energi.

Depok, 7 Juli 2026

Muhammad Said Al Mubarak

NIM.2202431006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penulisan Skripsi	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Generator Set Diesel	6
2.1.2 Mesin Diesel	7
2.1.3 Proses Pembakaran pada Mesin Diesel.....	9
2.1.4 Bahan Bakar	10
2.1.5 Densitas	12
2.1.6 Viskositas	13
2.1.7 Specific Fuel Consumption (SFC)	14
2.1.8 Kemagnetan.....	16
2.1.9 Temperatur Operasi Mesin Diesel.....	19
2.2 Kajian Literatur	20
2.3 Kerangka Pemikiran.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.1.1 Variabel Penelitian	27
3.1.2 Diagram Alir Penelitian.....	28
3.2 Objek Penelitian	28
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	37
3.5	Metode Pengumpulan Data Penelitian	39
3.5.1	Pengumpulan Data Densitas dan Viskositas Bahan Bakar	39
3.5.2	Pengumpulan Data Konsumsi Bahan Bakar	39
3.5.3	Pengumpulan Data Temperatur	40
3.5.4	Kondisi Pengujian	40
3.6	Pengolahan Data	40
3.6.1	Densitas Bahan Bakar	41
3.6.2	Viskositas Bahan Bakar	42
3.6.3	Volume Bahan Bakar Terpakai	42
3.6.4	Massa Bahan Bakar	43
3.6.5	Laju Aliran Massa Bahan Bakar	44
3.6.6	Spesific Fuel Consumption	44
3.6.7	Persentase Penghematan SFC	45
3.7	Metode Analisis Data	46
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		47
4.1	Karakteristik Densitas dan Viskositas Campuran Biodiesel	47
4.1.1	Karakteristik Campuran Biodiesel	47
4.1.2	Pengaruh Magnetisasi terhadap Densitas Bahan Bakar	49
4.1.3	Pengaruh Magnetisasi terhadap Viskositas Bahan Bakar	51
4.2	Temperatur Mesin	53
4.2.1	Temperatur Luar Blok Mesin	53
4.2.2	Temperatur Gas Buang (<i>Exhaust</i>)	56
4.2.3	Temperatur Lingkungan Terhadap Temperatur Pengujian	59
4.3	Konsumsi Bahan Bakar	60
4.4	Hubungan Viskositas Terhadap SFC	64
4.4.1	Kondisi Tanpa Magnetisasi	64
4.4.2	Kondisi Magnetisasi Pipa 1	65
4.4.3	Kondisi Magnetisasi Pipa 2	67
4.5	Effisiensi Penggunaan Magnetisasi	68
4.6	Pengaruh Temperatur Mesin Terhadap Kinerja Magnetisasi Bahan Bakar	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 80



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Mesin Diesel.....	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi perubahan susunan molekul bahan bakar sebelum dan sesudah magnetisasi.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3. 2 Generator Set DG3000	29
Gambar 3. 3 Elektromagnetik	30
Gambar 3. 4 Variasi Bahan bakar	31
Gambar 3. 5 Piknometer dan Triple Beam Balance	32
Gambar 3. 6 NDJ – 8S Viskosity	33
Gambar 3. 7 Skema Kondisi Perlakuan Pengujian.....	34
Gambar 3. 8 Skema Data Temperatur	36
Gambar 4. 1 Hubungan Variasi Campuran Biodiesel terhadap Densitas dan Viskositas Bahan Bakar.....	47
Gambar 4. 2 Grafik Perubahan Nilai Densitas Terhadap Magnetisasi	49
Gambar 4. 3 Grafik Perubahan Nilai Viskositas Terhadap Magnetisasi.....	51
Gambar 4. 4 Temperatur Luar Blok Mesin pada Variasi Campuran Bahan Bakar	53
Gambar 4. 5 Temperatur Gas Buang pada Variasi Campuran Bahan Bakar.....	56
Gambar 4. 6 Pengaruh Magnetisasi terhadap SFC pada Variasi Campuran Biodiesel.	61
Gambar 4. 7 Hubungan Nilai Viskositas Bahan Bakar terhadap SFC pada Kondisi Tanpa Magnetisasi.....	64
Gambar 4. 8 Hubungan Nilai Viskositas Bahan Bakar terhadap SFC pada Kondisi Magnet 1	65
Gambar 4. 9 Hubungan Nilai Viskositas Bahan Bakar terhadap SFC pada Kondisi Magnet 2.....	67
Gambar 4. 10 Effisiensi Penggunaan Magnetisasi terhadap Variasi Bahan Bakar	69
Gambar 4. 11 Posisi pemasangan elektromagnet terhadap blok mesin diesel generator.	72

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Bahan Bakar Solar	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Genset FAW VW DG3000	29
Tabel 3. 2 Spesifikasi Pipa Elektromagnetik	30
Tabel 3. 3 Kondisi Pengujian	40
Tabel 4. 1 Perbandingan Temperatur Lingkungan, Temperatur Luar Blok Mesin, dan Temperatur Gas Buang	59





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persediaan bahan bakar fosil yang semakin menurun di tengah meningkatnya kebutuhan energi mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan (Wahyudi et al., 2023). Pada sektor mesin diesel, khususnya pada sistem pembangkit listrik dan berbagai aplikasi konversi energi, biodiesel menjadi salah satu alternatif yang banyak dikembangkan karena berasal dari sumber daya terbarukan serta dapat digunakan sebagai campuran maupun pengganti solar tanpa memerlukan modifikasi besar pada mesin (Asnawi et al., 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan biodiesel terus meningkat sebagai bagian dari upaya diversifikasi energi dan pengurangan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

Meskipun demikian, penggunaan biodiesel sebagai campuran bahan bakar diesel juga diikuti oleh perubahan karakteristik bahan bakar dibandingkan solar konvensional. Biodiesel yang tersusun atas senyawa *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) memiliki karakteristik densitas dan viskositas yang cenderung lebih tinggi dibandingkan solar (Suryaningrat et al., 2024). Perubahan karakteristik tersebut berpotensi memengaruhi proses aliran bahan bakar menuju sistem injeksi, proses atomisasi, serta pencampuran antara bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar (Ginting et al., 2024; Majedi et al., 2020).

Salah satu parameter yang umum digunakan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel adalah *Specific Fuel Consumption* (SFC) (Ramadhan & Nufus, 2024; Santos et al., 2023). Perubahan karakteristik bahan bakar seperti densitas dan viskositas diperkirakan dapat memengaruhi kualitas pembakaran sehingga berpotensi berdampak pada efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel (Vargas, 2025; Wahyudi et al., 2023; Wijaya et al., 2024).

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selain memengaruhi konsumsi bahan bakar, perubahan karakteristik biodiesel juga diperkirakan memengaruhi karakteristik pembakaran di dalam mesin diesel. Biodiesel memiliki nilai kalor bawah (*Lower Heating Value/LHV*) yang lebih rendah dibandingkan solar, sementara perubahan densitas dan viskositas dapat memengaruhi proses atomisasi dan penguapan bahan bakar sebelum pembakaran berlangsung (Andita et al., 2025). Kondisi tersebut berpotensi memengaruhi distribusi energi panas hasil pembakaran yang dapat diamati melalui temperatur luar blok mesin maupun temperatur gas buang atau *Exhaust Gas Temperature* (EGT) sebagai indikator karakteristik pembakaran pada mesin diesel (Azharian et al., 2025; Wahjono & Rozaq, 2018).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pembakaran dan efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel, salah satunya adalah magnetisasi bahan bakar. Pemberian medan magnet pada saluran bahan bakar sebelum proses injeksi diduga mampu memengaruhi orientasi molekul hidrokarbon sehingga karakteristik bahan bakar seperti densitas dan viskositas berpotensi mengalami perubahan sebelum memasuki ruang bakar (Eryadi et al., 2012; Nufus et al., 2019; Ramar & Subbiah, 2024; Winarto et al., 2018). Perubahan tersebut diperkirakan dapat memperbaiki proses atomisasi dan pencampuran bahan bakar dengan udara sehingga kualitas pembakaran dan efisiensi penggunaan bahan bakar berpotensi meningkat (Darvishi et al., 2023; Zuhdi et al., 2020).

Meskipun penelitian mengenai magnetisasi bahan bakar telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan performa mesin dan penurunan emisi gas buang. Penelitian yang secara spesifik menghubungkan perubahan densitas dan viskositas campuran biodiesel, karakteristik temperatur pembakaran, serta perubahan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) akibat perlakuan magnetisasi bahan bakar masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih komprehensif untuk memahami hubungan antara karakteristik bahan bakar, karakteristik pembakaran, dan efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik densitas dan viskositas pada variasi campuran biodiesel B0, B15, B25, B35, dan B45 serta pengaruh variasi perlakuan magnetisasi bahan bakar yang terdiri atas kondisi tanpa magnetisasi, Magnet 1, dan Magnet 2 terhadap nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel. Temperatur luar blok mesin dan temperatur gas buang digunakan sebagai parameter pendukung untuk menganalisis karakteristik pembakaran yang terjadi pada setiap kondisi pengujian.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi campuran biodiesel terhadap karakteristik densitas dan viskositas bakar?
2. Bagaimana efektivitas magnetisasi bahan bakar dalam menurunkan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel dengan variasi campuran biodiesel?
3. Bagaimana hubungan antara viskositas bahan bakar dengan perubahan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) setelah penerapan magnetisasi bahan bakar?

1.3 Batasan Penelitian

Untuk menjaga fokus dan kejelasan analisis, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang digunakan terbatas pada B0, B15, B25, B35, B45.
2. Biodiesel yang digunakan merupakan biodiesel jenis FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) tanpa membahas proses produksinya.
3. Penelitian hanya menganalisis pengaruh magnetisasi bahan bakar pada saluran bahan bakar (*fuel line*) sebelum masuk ke ruang bakar.
4. Parameter utama yang dianalisis dalam penelitian ini adalah *Specific Fuel Consumption* (SFC), sedangkan densitas bahan bakar, viskositas bahan bakar, temperatur mesin, dan temperatur exhaust digunakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai parameter pendukung untuk menjelaskan pengaruh magnetisasi bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar mesin diesel.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Menganalisis karakteristik densitas dan viskositas pada variasi campuran biodiesel.
2. Menganalisis efektivitas magnetisasi bahan bakar dalam menurunkan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel dengan variasi campuran biodiesel.
3. Menganalisis hubungan antara viskositas bahan bakar dengan perubahan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) setelah penerapan magnetisasi bahan bakar.

1.5 Manfaat Penulisan Skripsi

Manfaat Teoritis:

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik mesin dan konversi energi, khususnya mengenai pengaruh magnetisasi bahan bakar terhadap karakteristik densitas dan viskositas bahan bakar dan konsumsi bahan bakar spesifik (*Specific Fuel Consumption*) pada mesin diesel.
2. Menambah referensi akademik mengenai pengaruh magnetisasi bahan bakar terhadap karakteristik bahan bakar serta hubungannya dengan perubahan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel.

Manfaat Praktis:

1. Memberikan informasi teknis mengenai potensi penerapan magnetisasi bahan bakar sebagai salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel.
2. Menjadi referensi bagi peneliti maupun pengembang teknologi magnetisasi bahan bakar dalam pengembangan sistem peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Menjadi bahan pertimbangan dalam pemanfaatan campuran biodiesel dengan teknologi magnetisasi bahan bakar sebagai alternatif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin diesel.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis agar pembahasan berjalan secara runtut, logis, dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri atas lima bab yang saling berkaitan sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, Batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori yang mendukung penelitian, kajian literatur terdahulu yang mendukung penelitian dan kerangka pemikiran penelitian.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan, objek penelitian, rancangan alat magnetisasi, variabel penelitian, prosedur pengujian, metode pengambilan data, pengolahan data serta metode analisis data.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menyajikan hasil pengujian dan analisis pembahasan berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian.

5. BAB V PENUTUP

Menyajikan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah terkait efisiensi bahan bakar dan efektivitas magnetisasi, serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, pengolahan data, dan analisis yang telah dilakukan mengenai pengaruh magnetisasi bahan bakar terhadap karakteristik bahan bakar, temperatur mesin, dan *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada mesin diesel menggunakan variasi campuran biodiesel, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan persentase biodiesel pada campuran bahan bakar menyebabkan perubahan karakteristik bahan bakar yang ditunjukkan oleh meningkatnya densitas sebesar 4,05% dan viskositas sebesar 32,84% dibandingkan solar murni. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan biodiesel, semakin tinggi densitas dan viskositas bahan bakar.
2. Penerapan magnetisasi bahan bakar mampu menurunkan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada seluruh variasi campuran biodiesel yang diuji. Perlakuan Magnet 2 menunjukkan efektivitas terbaik dengan persentase penurunan SFC tertinggi sebesar 8,17% pada campuran B15. Sementara itu, efektivitas terendah diperoleh pada campuran B45 dengan persentase penurunan sebesar 3,44%, menunjukkan bahwa peningkatan kandungan biodiesel cenderung mengurangi efektivitas magnetisasi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar.
3. Terdapat hubungan berbanding lurus (positif) antara viskositas bahan bakar dan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC), di mana peningkatan viskositas akibat bertambahnya persentase biodiesel secara konsisten diikuti oleh peningkatan nilai SFC pada seluruh kondisi pengujian, baik tanpa magnetisasi maupun pada perlakuan medan magnet sebesar 1,0123 T dan 1,344 T. Viskositas meningkat dari 8,10 cSt pada B0 menjadi 10,76 cSt pada B45, seiring dengan kenaikan SFC dari 0,993 kg/kWh menjadi 1,219 kg/kWh pada kondisi tanpa magnetisasi. Hasil ini menunjukkan bahwa viskositas merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi konsumsi bahan bakar spesifik pada mesin diesel,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sedangkan magnetisasi berperan menurunkan nilai SFC tanpa mengubah arah hubungan tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi jumlah lilitan elektromagnet, kuat arus, atau kuat medan magnet yang lebih beragam untuk memperoleh konfigurasi magnetisasi yang paling efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar.
2. Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada beban konstan sebesar 500 W. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi beban yang lebih luas untuk mengetahui pengaruh magnetisasi bahan bakar pada berbagai kondisi operasi mesin diesel.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan campuran biodiesel dengan kadar yang lebih tinggi dari B45 untuk mengetahui batas efektivitas magnetisasi terhadap bahan bakar dengan karakteristik viskositas dan densitas yang semakin besar.
4. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran dan analisis distribusi medan magnet yang dihasilkan oleh setiap konfigurasi elektromagnet sehingga hubungan antara kuat medan magnet dan penurunan *Specific Fuel Consumption* (SFC) dapat dijelaskan secara lebih kuantitatif.
5. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran temperatur kumparan, arus listrik, serta kuat medan magnet secara langsung selama proses pengujian sehingga hubungan antara temperatur operasi dan karakteristik elektromagnet dapat dianalisis secara lebih kuantitatif.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Andita, B. Y., Nufus, T. H., & Ridwan, M. (2025). *STUDI EKSPERIMEN PENGARUH MAGNETISASI TERHADAP VISKOSITAS DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA CAMPURAN BIODIESEL*.
- Asnawi, Muhammad, Rahman, A., & Islami, N. (2022). *3 rd Malikussaleh International Conference on Multidiciplinary Studies 2022 (3 rd MICoMS Study on Performance and Emission of Diesel Engine Using Palm Oil Biofuel-Diesel Blends*. 00050, 1–6.
- Azharian, F. A., Abadi, C. S., & Sukandi, A. (2025). *Analisis Pengaruh Variasi Campuran Biosolar Dan Variasi Waktu Magnetisasi Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Genset 3 KW*. 1290–1299.
- Chandravanshi, A., Pandey, S., & Rakesh, K. M. (2022). *EFFECT OF MAGNETIZATION OF BIODIESEL ON ITS CHEMICAL PROPERTIES*. 1–15.
- Darvishi, Y., Hassan-beygi, S. R., Massah, J., Gancarz, M., & Bieszczad, A. (2023). *Determining the Influence of a Magnetic Field on the Vibration and Fuel Consumption of a Heavy Diesel Engine*. 1–12.
- Dianto, W., Setiawan, K., Pranoto, S. H., Mesin, J. T., Muhammadiyah, U., Timur, K., & Samarinda, K. (2023). *Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Inti Lilitan Pada Magnet Remanen Terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel Satu Silinder 8 Hp*. 1(2), 101–107.
- Eryadi, D., Putra, T. D., & Endayani, I. D. (2012). *Pengaruh Penggunaan Alat Penghemat Bahan Bakar Berbasis Elektromagnetik Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel*.
- Gies, S., Löbbe, C., Weddeling, C., & Tekkaya, A. E. (2014). Thermal loads of working coils in electromagnetic sheet metal forming. *Journal of Materials Processing Tech*. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2014.05.005>
- Ginting, Y. R., Mahendra, Z., & Sembiring, F. E. (2024). *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Optimization of Injection Pressure and Fuel Temperature in a Diesel Engine Using Biodiesel B40*. 15(1), 1–9.
- Gultom, S., Sitorus, T. B., Napitupulu, F. H., Mesin, D. T., Teknik, F., & Utara, U. S. (2018). *PENGARUH MAGNETASI BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMANSI MOBIL DIESEL PRODUKSI TAHUN 2014*. 1, 29–39.
- Harling, V. N. Van. (2019). *DAN MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP PUTARAN MOTOR DIESEL TIPE RINO 115PS*. 2(1).
- Hayatullah, W., Pratama, S. P., Yakut, F. M., & Rachman, M. (2021). *Analisis Performa Generator Set Diesel PLTD Terhadap Perubahan Beban di Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi*. 15–27.
- Heradiranto. (2021). *Acuan Dasar Mesin Empat Langkah = Gerakan Naik Turun Piston*. 2021. <https://cintamobil.com/perawatan-dan-service/mesin-empat-langkah-gerakan-naik-turun-piston-aid16410>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ilintamon, A., Pakiding, M., Tumaliang, H., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2019). *Analisis Unjuk Kerja Sistem Produksi Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Waena*. 8(3).
- Li, Q., Denga, K., Lid, Y., Xi, T., Qi, X., Peng, C., Pan, S., & Huangc, L. (2020). *Analysis of coil temperature rise in electromagnetic forming with coupled cooling method un co rre cte d pr o of ve rsi on co rre cte d o f ve rsi on. 1*, 1–14. <https://doi.org/10.3233/JAE-190062>
- Majedi, F., Setiyaningrum, D., Hidayatullah, S. M. T., & Abbas, A. (2020). *Automotive Experiences*. 3(1), 20–26.
- Mara, M., Joniarta, W., Alit, I. B., Sayoga, I. M. A., & Nuarsa, M. (2018). *Analisis penggunaan alat magnetisasi bahan bakar secara elektromagnetik terhadap unjuk kerja mesin empat langkah satu silinder*. 8(2), 98–103.
- Mohammed, M. J., Kadhim, N. S., & Imran, N. J. (2024). *STUDYING THE EFFECT OF MAGNETIC FLUX ON DIESEL FUEL LINE ON SOME PERFORMANCE AND EMISSION OF DIESEL ENGINE*. 55.
- Munthe, N., Gultom, S., Sitorus, T. B., Nasution, D. M., & Lubis, Z. (2018). *PENGARUH MEDAN MAGNET TERHADAP PRESTASI MESIN DIESEL STASIONER SATU SILINDER*. 2, 71–82.
- Nufus, T. H., Setiawan, R. P. A., Hermawan, W., & Tambunan, A. H. (2017). *THE EFFECT OF ELECTRO MAGNETIC FIELD INTENSITY TO*. 13(July), 119–126. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i2.10152>
- Nufus, T. H., Sulistyowati, A., Ridwan, E., Yuwono, B., & Santoso, B. (2018). *Studi pengaruh magnetisasi bahan bakar biodiesel terhadap kekuatan dielektrik*. 17(3), 225–230.
- Nufus, T. H., Sulistyowati, A., Y, A. Y., & Wijayanti, F. (2019). *FILTER BBM PADA MESIN DIESEL*. 18(3).
- Ramadhan, R., & Nufus, T. H. (2024). *BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA GENSET DIESEL*. 686–693.
- Ramar, K., & Subbiah, G. (2024). *A study of magnetic field influence on performance and emission using biodiesel in DI diesel engine*. 020082(February 2021).
- Santos, T. K., Siqueira, J. A. C., Santos, R. F., Bassegio, D., Souza, S. N. M. De, & Sesamum, L. (2023). *PERFORMANCE AND EMISSION CHARACTERISTICS OF SESAME BIODIESEL BLENDS IN DIESEL ENGINE Sesame (Sesamum indicum L .)*. 4430, 10–13.
- Sugara, I. R., Ilminnafik, N., Hermawan, Y., Junus, S., & Kustanto, M. N. (2023). *Characteristics of Biodiesel from Nyamplung (Calophyllum*. 6(1), 122–132.
- Suryaningrat, M., Sasongko, M. N., Hamidi, N., & Saputro, N. (2024). *BIODIESEL PALM OIL MELALUI PENAMBAHAN VARIASI*. 15(1), 37–49. <https://doi.org/10.21776/jrm.v15i3.1211>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Vargas, M. C. (2025). *Comparison of emission and engine performance fuelled with diesel S10 and Crambe biodiesel* *Comparação das emissões e do desempenho do motor abastecido com diesel S10 e biodiesel de Crambe* *Comparación de emisiones y rendimiento del motor alimentado con diésel S10 y biodiésel Crambe*. 1–20. <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.2-173>
- Wahjono, H. B., & Rozaq, F. (2018). *Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar High Speed Diesel dan Biosolar terhadap Emisi Gas Buang*. II, 47–55.
- Wahyudi, Nadjib, M., & Aji, Y. P. (2023). *Unjuk Kerja Mesin Diesel Berbahan Bakar Campuran Biodiesel Jatropa- Jelantah 1 : 9*. 12(02), 245–253.
- Wang, P., Brown, P. T., Strenfel, S. J., Wang, Z., & Shi, G. (2020). *Influence on performance and emission characteristics of diesel engine by introducing medium strength magnetic field in fuel and air lines* *Influence on performance and emission characteristics of diesel engine by introducing medium strength magnetic field*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/764/1/012006>
- Wijaya, D. R., Mesin, T., Teknik, F., Maarif, U., Latif, H., Magnet, M., Pembakaran, P., & Campuran, P. (2024). *EXPERIMENTAL PERANAN MEDAN MAGNET PADA PEMBAKARAN PREMIX CAMPURAN BIODIESEL JELANTAH – MINYAK KELAPA*. 7, 55–61.
- Winarto, W., Kristanto, P., Studi, P., Mesin, T., & Kristen, U. (2018). *PERANCANGAN ALAT MAGNETISASI BAHAN BAKAR MOTOR DIESEL*. 2–6.
- Zuhdi, F. A. M., Iswantoro, A., & Perdana, H. N. H. (2020). *The Effect of Using Various Magnetic Materials on Diesel Engines using Biodiesel Fuel*. 5(2), 117–121.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Densitas

Bahan Bakar	Densitas (kg/m ³)	Viskositas (cSt)
B0	840	8,10
B15	856	9,00
B25	863	9,27
B35	867	10,27
B45	874	10,76

Lampiran 2. Hasil Perhitungan Densitas Setelah Magnetisasi

Bahan Bakar	Densitas Setelah Magnetisasi (kg/m ³)	Densitas Setelah Magnetisasi (kg/m ³)
B0	838	837
B15	854	853
B25	862	861
B35	866	865
B45	873	872

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Viskositas Setelah Magnetisasi

Bahan Bakar	Viskositas Setelah Magnetisasi Pipa 1 (cSt)	Viskositas Setelah Magnetisasi Pipa 2 (cSt)
B0	7,99	7,88
B15	8,90	8,79
B25	9,17	9,06
B35	10,17	10,06
B45	10,66	10,55

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Bahan Bakar Terpakai

Variasi Bahan Bakar	Volume Terpakai (L)								
	Tanpa Magnet			Magnet 1			Magnet 2		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
B0	0,586	0,596	0,591	0,579	0,577	0,578	0,553	0,560	0,557
B15	0,620	0,624	0,622	0,602	0,599	0,601	0,589	0,583	0,586
B25	0,650	0,645	0,648	0,618	0,612	0,615	0,608	0,610	0,609
B35	0,674	0,671	0,673	0,639	0,644	0,642	0,638	0,635	0,637
B45	0,696	0,699	0,698	0,681	0,688	0,685	0,676	0,671	0,674

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Massa Bahan Bakar



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Variasi Bahan Bakar	Massa Terpakai (kg)								
	Tanpa Magnet			Magnet 1			Magnet 2		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
B0	0,492	0,501	0,496	0,486	0,485	0,486	0,465	0,470	0,467
B15	0,531	0,534	0,532	0,515	0,513	0,514	0,479	0,499	0,489
B25	0,561	0,557	0,559	0,533	0,528	0,531	0,525	0,526	0,526
B35	0,584	0,582	0,583	0,554	0,558	0,556	0,553	0,551	0,552
B45	0,608	0,611	0,610	0,595	0,601	0,598	0,591	0,586	0,589

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Laju Aliran Massa Bahan Bakar

Variasi Bahan Bakar	Laju Aliran Massa Terpakai (kg/jam)								
	Tanpa Magnet			Magnet 1			Magnet 2		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
B0	0,492	0,501	0,496	0,486	0,485	0,486	0,465	0,470	0,467
B15	0,531	0,534	0,532	0,515	0,513	0,514	0,479	0,499	0,489
B25	0,561	0,557	0,559	0,533	0,528	0,531	0,525	0,526	0,526
B35	0,584	0,582	0,583	0,554	0,558	0,556	0,553	0,551	0,552
B45	0,608	0,611	0,610	0,595	0,601	0,598	0,591	0,586	0,589

Lampiran 7. Hasil Perhitungan SFC

Variasi Bahan Bakar	Specific Fuel Consumption (SFC) (kg/kWh)								
	Tanpa Magnet			Magnet 1			Magnet 2		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
B0	0,984	1,001	0,993	0,973	0,969	0,971	0,929	0,941	0,935
B15	1,061	1,068	1,065	1,031	1,025	1,028	0,959	0,998	0,978
B25	1,122	1,113	1,118	1,067	1,056	1,061	1,049	1,053	1,051
B35	1,169	1,164	1,166	1,108	1,117	1,112	1,106	1,101	1,104
B45	1,217	1,222	1,219	1,190	1,203	1,197	1,182	1,173	1,177

Lampiran 8. Hasil Temperatur Luar Blok Mesin Tanpa Magnet

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Temperatur Luar Blok Mesin (°C)										
Tanpa Magnet										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	112	111	109	108	106	106	104	103	102	102
2	112	112	109	109	107	106	104	104	103	102
3	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
4	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
5	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
6	112	112	109	109	107	106	104	104	103	102
7	112	112	109	109	107	107	104	104	103	103
8	112	112	109	109	107	106	104	104	103	102
9	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
10	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
11	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
12	112	111	109	108	106	106	104	103	102	102
13	112	112	109	109	107	106	104	104	103	103
14	112	112	109	109	107	107	104	104	103	103
15	112	112	109	109	107	106	104	104	103	102
16	112	111	109	108	106	106	104	104	102	102
17	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
18	111	111	108	108	106	105	103	103	102	102
19	111	111	108	108	106	105	103	103	102	101
20	111	110	108	107	105	105	103	102	102	101
21	111	111	108	108	106	105	103	103	102	102
22	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
23	111	111	108	108	106	106	104	103	103	102
24	112	112	109	109	107	106	104	104	103	103
25	112	112	109	109	107	107	104	104	103	103
26	112	112	109	109	107	107	104	104	103	103
27	112	112	109	109	107	106	104	104	103	103
28	112	111	109	108	106	106	104	104	103	102
29	111	111	108	108	106	106	104	103	102	102
30	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
31	111	111	108	108	106	106	104	103	102	102
32	111	111	108	108	106	106	104	104	102	102
33	112	111	109	108	107	106	104	104	103	102
34	112	112	109	109	107	107	105	104	103	103
35	112	112	109	109	107	107	105	105	103	103
36	112	112	109	109	107	107	105	104	103	103
37	112	112	109	109	107	106	104	104	103	103
38	112	111	109	108	106	106	104	104	103	102
39	111	111	108	108	106	106	104	104	102	102
40	111	111	108	108	106	106	103	103	102	102
41	111	110	108	107	106	105	103	103	102	102
42	111	110	108	107	105	105	103	103	102	101
43	111	111	108	108	106	105	103	103	102	102
44	111	111	108	108	106	106	104	103	102	102
45	112	111	109	108	106	106	104	104	103	102
46	112	112	109	109	107	106	105	104	103	103
47	112	112	109	109	107	107	105	105	103	103
48	112	112	109	109	107	107	105	105	103	103
49	112	112	109	109	107	107	105	105	103	103
50	112	112	109	109	107	106	105	104	103	103
51	111	111	108	108	106	106	104	104	103	102
52	111	111	108	108	106	106	104	104	102	102
53	111	111	108	108	106	105	104	103	102	102
54	111	110	108	107	105	105	103	103	102	101
55	110	110	107	107	105	105	103	103	101	101
56	111	110	108	107	105	105	103	103	102	101
57	111	111	108	108	106	105	104	103	102	102
58	111	111	108	108	106	106	104	104	102	102
59	112	111	109	108	106	106	104	104	103	102
60	112	112	109	109	107	106	105	104	103	103
Rata-rata	111		108		106		104		102	

Lampiran 9. Hasil Temperatur Luar Blok Mesin Magnet 1



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Temperatur Luar Blok Mesin (°C)										
Magnet 1										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	112	114	109	112	106	110	104	106	103	106
2	112	114	109	112	107	109	104	106	103	105
3	113	114	109	111	107	109	104	106	103	105
4	113	114	109	111	107	109	104	106	104	105
5	113	113	110	111	107	108	105	106	104	105
6	113	113	110	111	108	108	105	105	104	104
7	113	113	110	110	108	108	105	105	104	104
8	114	113	110	110	108	107	105	105	105	104
9	114	113	111	110	109	107	106	105	105	104
10	114	114	111	110	109	108	106	105	105	104
11	114	114	111	110	109	108	106	105	105	104
12	114	114	111	110	109	108	105	105	105	104
13	114	114	110	111	108	108	105	105	105	105
14	113	115	110	111	108	109	105	106	104	105
15	113	115	110	111	108	109	105	106	104	105
16	113	114	110	111	108	109	105	106	104	105
17	113	114	109	111	107	109	104	106	104	105
18	113	114	110	111	108	108	105	106	104	105
19	113	114	110	111	108	108	105	105	104	104
20	113	113	110	110	108	108	105	105	104	104
21	114	113	111	110	108	108	105	105	105	104
22	114	113	111	110	109	107	105	105	105	104
23	114	113	111	109	109	107	106	104	105	103
24	114	113	112	109	109	107	106	104	105	103
25	114	114	112	109	110	107	106	105	106	103
26	115	114	112	110	110	107	106	105	106	104
27	114	114	112	110	110	108	106	105	105	104
28	114	114	112	110	109	108	106	105	105	104
29	114	114	111	110	109	108	106	105	105	104
30	114	115	111	110	109	108	106	105	105	104
31	113	115	110	111	108	109	105	106	104	105
32	113	115	110	111	108	109	105	106	104	105
33	113	114	110	112	108	109	105	106	104	105
34	113	114	110	112	108	110	105	106	104	105
35	113	114	110	112	107	110	105	106	104	106
36	113	114	109	112	107	110	105	106	103	106
37	112	113	109	112	107	109	104	106	103	105
38	112	113	109	111	107	109	104	106	103	105
39	113	113	110	111	107	109	105	105	104	105
40	113	113	110	111	108	108	105	105	104	105
41	113	114	110	110	108	108	105	105	104	104
42	113	114	111	110	108	108	105	105	104	104
43	114	114	111	110	108	108	106	105	105	104
44	114	114	111	109	109	107	106	104	105	104
45	114	114	111	110	109	108	106	105	105	104
46	114	115	111	110	109	108	106	105	105	104
47	114	114	111	110	109	108	106	105	105	104
48	114	114	111	110	108	108	105	105	105	105
49	113	114	110	111	108	109	105	105	104	105
50	113	114	110	111	108	109	105	106	104	105
51	113	113	110	111	108	109	105	106	104	105
52	113	113	110	111	107	109	105	106	104	105
53	113	113	110	110	107	108	105	105	104	105
54	113	113	110	110	108	108	105	105	104	104
55	113	113	111	110	108	108	105	105	104	104
56	114	114	111	110	108	107	106	105	105	104
57	114	114	111	109	109	107	106	104	105	104
58	114	114	111	109	109	107	106	104	105	103
59	114	114	112	109	109	107	106	104	105	103
60	114	115	112	109	110	106	106	104	106	103
Rata-rata	114		110		108		105		104	

Lampiran 10. Hasil Temperatur Luar Blok Mesin Magnet 2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Temperatur Luar Blok Mesin (°C)										
Magnet 2										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	114	114	111	111	108	108	106	106	105	105
2	114	114	111	111	109	109	106	106	105	105
3	115	115	111	111	109	109	106	106	105	106
4	115	115	111	111	109	109	106	107	106	106
5	115	115	112	112	109	110	107	107	106	106
6	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
7	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
8	116	116	112	113	110	111	107	108	107	107
9	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
10	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
11	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
12	116	116	113	113	111	111	107	108	107	107
13	116	116	112	113	110	110	107	107	107	107
14	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
15	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
16	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
17	115	115	111	112	109	109	106	106	106	106
18	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
19	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
20	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
21	116	116	113	113	110	110	107	107	107	107
22	116	116	113	113	111	111	107	108	107	107
23	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
24	116	116	114	114	111	111	108	108	107	107
25	116	117	114	114	112	112	108	108	108	108
26	117	117	114	114	112	112	108	109	108	108
27	116	117	114	114	112	112	108	108	107	108
28	116	116	114	114	111	112	108	108	107	107
29	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
30	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
31	115	116	112	113	110	110	107	108	106	106
32	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
33	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
34	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
35	115	115	112	112	109	109	107	107	106	106
36	115	115	111	111	109	109	107	107	105	106
37	114	114	111	111	109	109	106	106	105	105
38	114	115	111	111	109	109	106	107	105	105
39	115	115	112	112	109	109	107	107	106	106
40	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
41	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
42	115	115	113	113	110	110	107	108	106	106
43	116	116	113	113	110	111	108	108	107	107
44	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
45	116	116	113	114	111	111	108	108	107	107
46	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
47	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
48	116	116	113	113	110	110	107	108	107	107
49	115	115	112	113	110	110	107	107	106	106
50	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
51	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
52	115	115	112	112	109	109	107	107	106	106
53	115	115	112	112	109	110	107	107	106	106
54	115	115	112	112	110	110	107	107	106	106
55	115	115	113	113	110	110	107	107	106	107
56	116	116	113	113	110	110	108	108	107	107
57	116	116	113	113	111	111	108	108	107	107
58	116	116	113	114	111	111	108	108	107	107
59	116	116	114	114	111	111	108	108	107	107
60	116	117	114	114	112	112	108	109	108	108
Rata-rata	115		112		110		107		106	

Lampiran 11. Hasil Temperatur Gas Buang (Exhaust) Tanpa Magnet



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Temperatur Gas Baung (Exhaust) (°C)										
Tanpa Magnet										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	190	188	194	192	198	196	201	199	206	204
2	190	189	194	192	198	196	201	200	206	205
3	190	189	193	192	198	196	200	199	206	205
4	190	189	193	192	197	197	200	199	206	205
5	189	189	193	193	197	197	200	199	205	205
6	189	190	193	193	197	197	200	199	205	205
7	189	190	192	193	197	197	200	200	205	206
8	189	190	192	193	196	198	199	200	205	206
9	188	190	192	194	196	198	199	200	204	206
10	188	189	192	193	196	198	199	200	204	206
11	188	189	192	193	196	197	199	199	204	205
12	189	189	192	193	196	197	200	199	205	205
13	189	189	192	193	197	197	200	199	205	205
14	189	188	193	192	197	197	200	199	205	205
15	189	188	193	192	197	196	200	199	205	204
16	189	188	193	192	197	196	200	198	206	204
17	190	189	193	192	198	196	201	198	206	204
18	190	189	193	192	197	196	201	199	206	205
19	189	189	193	193	197	197	200	199	205	205
20	189	189	193	193	197	197	199	199	205	205
21	189	190	192	193	197	197	200	199	205	205
22	189	190	192	193	196	197	200	200	205	205
23	189	190	192	194	196	198	200	200	205	206
24	188	190	192	194	196	198	199	200	204	206
25	188	189	191	194	196	198	199	200	204	206
26	188	189	191	193	195	197	199	199	204	205
27	188	189	192	193	196	197	199	199	204	205
28	189	189	192	193	196	197	200	199	204	205
29	189	188	192	193	196	197	200	199	205	205
30	189	188	192	192	197	197	200	199	205	205
31	189	188	192	192	197	197	199	200	205	205
32	189	188	193	192	197	196	199	200	205	205
33	189	189	193	192	197	196	199	200	205	204
34	189	189	193	192	197	196	199	199	205	204
35	189	189	193	191	197	195	199	199	205	204
36	190	189	194	191	198	196	200	199	206	204
37	190	190	194	192	198	196	200	199	206	204
38	190	190	194	192	198	196	200	200	206	205
39	190	190	193	192	197	196	200	200	205	205
40	189	190	193	192	197	197	199	200	205	205
41	189	189	193	193	197	197	199	199	205	205
42	189	189	193	193	197	197	199	200	205	205
43	189	189	192	193	196	197	199	201	205	206
44	188	189	192	193	196	198	198	201	204	206
45	188	188	192	193	196	197	198	200	204	206
46	189	188	192	193	196	197	199	200	204	205
47	189	188	192	193	197	197	199	200	205	205
48	189	189	193	192	197	197	199	200	205	205
49	189	189	193	192	197	196	199	200	205	205
50	189	189	193	192	197	196	199	199	205	204
51	190	190	193	192	198	196	200	199	206	204
52	190	190	194	192	198	196	200	199	206	204
53	190	190	193	192	198	196	200	199	206	205
54	190	190	193	192	197	197	200	200	206	205
55	189	189	193	193	197	197	199	200	205	205
56	189	189	193	193	197	197	199	200	205	205
57	189	189	192	193	197	197	199	200	205	206
58	189	189	192	193	196	198	199	200	205	206
59	189	189	192	194	196	198	200	201	205	206
60	188	188	192	194	196	198	199	201	204	206
Rata-rata	189		193		197		199		205	

Lampiran 12. Hasil Temperatur Gas Baung (Exhaust) Magnet 1



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Temperatur Gas Baung (Exhaust) (°C)										
Magnet 1										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	193	192	196	196	201	200	203	203	209	208
2	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
3	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
4	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
5	192	192	195	195	200	200	203	203	208	208
6	191	191	195	195	199	199	202	202	208	208
7	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
8	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
9	191	191	195	194	199	199	202	202	207	207
10	191	191	194	194	198	198	202	202	207	207
11	191	191	194	194	199	199	202	202	207	207
12	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
13	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
14	191	191	195	195	199	199	202	202	208	208
15	192	192	195	195	200	200	203	203	208	208
16	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
17	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
18	192	192	196	196	200	200	203	203	208	208
19	192	192	195	195	200	200	203	203	208	208
20	192	192	195	195	199	199	202	202	208	208
21	191	191	195	195	199	199	202	202	208	207
22	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
23	191	191	194	194	199	199	202	202	207	207
24	191	191	194	194	198	198	202	202	207	207
25	191	191	194	194	198	198	202	202	207	207
26	191	190	194	194	198	198	202	201	206	206
27	191	191	194	194	198	198	202	202	207	207
28	191	191	194	194	199	198	202	202	207	207
29	191	191	195	194	199	199	202	202	207	207
30	191	191	195	195	199	199	202	202	207	207
31	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
32	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
33	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
34	192	192	196	195	200	200	202	202	208	208
35	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
36	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
37	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
38	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
39	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
40	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
41	192	192	195	195	199	199	202	202	208	207
42	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
43	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
44	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
45	191	191	194	194	198	198	201	201	207	207
46	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
47	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
48	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
49	192	192	195	195	200	199	202	202	208	208
50	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
51	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
52	192	192	196	196	200	200	202	202	209	208
53	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
54	192	192	196	196	200	200	202	202	208	208
55	192	192	195	195	200	200	202	202	208	208
56	192	192	195	195	199	199	202	202	208	208
57	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
58	191	191	195	195	199	199	201	201	207	207
59	191	191	195	194	199	199	202	202	207	207
60	191	191	194	194	199	198	202	202	207	207
Rata-rata	191		195		199		202		207	

Lampiran 13. Hasil Temperatur Gas Buang (Exhaust) Magnet 2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Magnet 2										
Menit	B0		B15		B25		B35		B45	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
1	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
2	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
3	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
4	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
5	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
6	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
7	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
8	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
9	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
10	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
11	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
12	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
13	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
14	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
15	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
16	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
17	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
18	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
19	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
20	195	195	198	198	202	202	206	206	210	210
21	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
22	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
23	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
24	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
25	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
26	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
27	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
28	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
29	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
30	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
31	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
32	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
33	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
34	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
35	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
36	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
37	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
38	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
39	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
40	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
41	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
42	195	195	198	198	202	202	206	206	210	210
43	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
44	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
45	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
46	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
47	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
48	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
49	197	197	200	200	204	204	208	208	212	212
50	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
51	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
52	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
53	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
54	195	195	198	198	202	202	206	206	210	210
55	195	195	198	198	202	202	206	206	210	210
56	195	195	198	198	202	202	206	206	210	210
57	196	195	199	198	203	202	207	206	211	210
58	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
59	196	196	199	199	203	203	207	207	211	211
60	197	196	200	199	204	203	208	207	212	211
Rata-rata	196		199		203		207		211	

Lampiran14. Hasil Perhitungan Effisiensi Penggunaan Magnetisasi



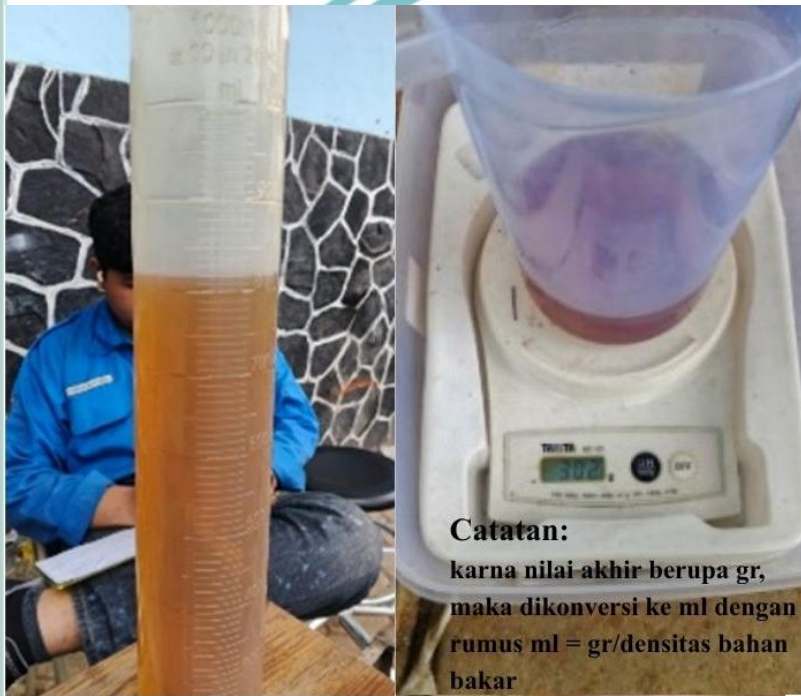
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Variasi Bahan Bakar	Effisiensi Penggunaan Magnetisasi (%)					
	Magnet 1			Magnet 2		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
B0	1,19	3,19	2,19	5,63	6,04	5,84
B15	2,90	4,01	3,45	9,68	6,57	8,12
B25	4,92	5,12	5,02	6,46	5,43	5,94
B35	5,19	4,02	4,61	5,34	5,37	5,35
B45	2,16	1,57	1,86	2,87	4,01	3,44

Lampiran 15. Dokumentasi Bahan Bakar



Lampiran 16. Dokumentasi Pengujian

